

УДК 630\*2:502.174

**П. А. Протас, А. С. Федоренчик, Г. И. Завойских**

Белорусский государственный технологический университет

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЕДИНИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ РАЗРАБОТКУ  
ВЕТРОВАЛЬНО-БУРЕЛОМНЫХ ЛЕСОСЕК**

Ежегодно в Республике Беларусь сильными ветрами повреждаются значительные площади лесных насаждений с общим запасом древесного сырья более 1 млн. м<sup>3</sup>. Поврежденные участки требуется освоить в кратчайшие сроки, поэтому к разработке ветровально-буреломных лесосек привлекаются предприятия государственной и частной форм собственности, различной ведомственной принадлежности. Эти предприятия и организации имеют различный уровень организационно-технического обеспечения производства, при этом данный показатель оказывает существенное влияние на производительность и безопасность труда, ритмичность работы машин, качество заготовленного древесного сырья и т. д.

В приведенной статье на основании мониторинга ряда предприятий дается оценка уровня организационно-технического обеспечения производства при разработке ветровально-буреломных лесосек в Республике Беларусь. Установлены характерные особенности и общие проблемные вопросы, возможные способы их решения и эффективность проводимых мероприятий. С учетом широкого внедрения машинных комплексов на лесосечных работах, а также большой их зависимости от качества подготовки производства приведены варианты организации работ с использованием многооперационных машин. С целью оценки уровня организационно-технического обеспечения производства разработан критерий и характеристики, позволяющие анализировать состояние проблемы, и проведением корректирующих мероприятий повысить ритмичность и эффективность лесозаготовительного производства.

**Ключевые слова:** ветроваль, лесосека, организация работ, техническое обеспечение, эффективность, технология, харвестер.

**P. A. Protas, A. S. Fedorenchik, G. I. Zavoyskikh**

Belarusian State Technological University

**ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL SUPPORT OF PRODUCTION UNITS  
ENGAGED IN THE HARVEST AREAS REMOVING  
FROM THE WIND-FALLEN FOREST**

Every year in the Republic of Belarus strong winds damage large areas of forest plantations with a total stock of wood raw material more than 1 million m<sup>3</sup>. Damaged areas should be cleaned in the shortest possible time, therefore, the development of wind-fallen forest areas is carried out by both the public and private forms of ownership, different facilities. These businesses and organizations have different levels of organizational and technical support of production, this parameter has a significant impact on performance and safety, the rhythm of the machine operation, the quality of harvested wood raw material and so on.

The level of organizational and technical support of production in the development of wind-fallen forest areas in the Republic of Belarus is given in the article on the basis of monitoring of a number of enterprises. Features and general problematic issues, possible solutions and interventions effectiveness are found out. Taking into account wide introduction of machinery complexes on wood work, as well as their dependence on the quality of preparation of production the variants of the work organization using multioperational machines are given. To assess the level of organizational and technical support of production criteria and characteristics are developed, allowing the analysis of problems and implementation of corrective actions to improve the timing and efficiency of timber production.

**Key words:** windthrow, allowable cut, organization of work, technical support, efficiency, technology, harvester.

**Введение.** В Республике Беларусь заготовка древесины, в том числе при освоении ветровально-буреломных лесосек, осуществляется предприятиями различной формы собственности, ведомственной принадлежности, а также степени технической оснащенности. В зависи-

мости от финансового состояния предприятия, предъявляемых требований руководства, компетенции и профессионализма работников, применяемых систем машин и других факторов наблюдается различный уровень организационно-технического обеспечения производства.

При этом выполненные исследования в области оценки эффективности лесозаготовительного производства показали прямую ее взаимосвязь с качеством выполнения вспомогательных работ, обеспечения работников необходимыми бытовыми условиями.

**Основная часть.** С учетом того, что в зависимости от ведомственной принадлежности лесозаготовительных предприятий и их различного уровня производства наблюдаются отличия в ведении работ по организации и техническому обеспечению лесозаготовительного процесса, с целью изучения современного состояния организационно-технического обеспечения производства и разработки критериев оценки его уровня были осуществлены сбор и статистическая обработка материала, который включал следующие основные сведения:

- ведение документации по обустройству мастерских участков при разработке ветровально-буреломных лесосек, в том числе вахтовым методом;
- применяемая технология и системы машин на основных лесосечных работах;
- нормы выработки и расценки (плановые и фактические) с учетом условий эксплуатации и сезона года;
- нормы расхода топливно-смазочных материалов и режущего инструмента (плановые и фактические) с учетом условий эксплуатации и сезона года;
- особенности выполнения вспомогательных работ (виды работ и оборудование при обслуживании и ремонте техники, организация ремонтных работ, особенности хранения техники);
- режим работы (сменность, количество часов в смене в зависимости от сезона и применяемого оборудования);
- бытовые условия для работников (расселение рабочих, доставка на лесосеку, ночлег, питание, медицинское обслуживание и др.);
- схемы обустройства мастерских участков;
- принципы комплектования мастерских участков;
- управление и связь, схемы взаимодействия между работающими в лесу и другими структурными подразделениями;
- противопожарные мероприятия;
- сроки работы вахтовых участков с учетом расстояния, сезона, применяемого оборудования.

На основании анализа полученного материала было установлено, что уровень организационно-технического обеспечения лесозаготовительного производства наибольшее влияние оказывает на эффективность лесосечных работ с применением машинных комплексов.

Изучение организации лесозаготовительных работ показало некоторые схожие характе-

ристики для большинства лесопользователей. Так, разработка лесосек ведется в основном с применением бензиномоторных пил и трелевочных тракторов с канатно-чokerной оснасткой (при заготовке сортиментов на верхнем складе) или прицепных форвардеров (при заготовке сортиментов на пасеке), а также в меньшей степени с применением харвестеров и специализированных форвардеров. Разработка лесосек ведется уступами по направлению ветровала [1].

Организируются специальные площадки, на которых производятся все виды работ по ремонту и обслуживанию техники (слесарные, сварочные и др.). Сложные виды ремонтных работ с необходимостью демонтажа крупногабаритных узлов проводятся в РММ предприятий, куда техника доставляется собственным ходом или буксируется (перевозится).

При разработке ветровально-буреломных лесосек с использованием бензиномоторных пил работы ведутся в односменном режиме с количеством часов в смене 8–12 в летний период и 7–8 – в зимний. Разработка лесосек с использованием харвестеров осуществлялась в 2–3 смены по 12 или 7–8 ч соответственно.

Нормы выработки в зависимости от применяемого оборудования и выполняемой операции снижались на 15–50%, при этом увеличивались расценки на выполняемую работу.

Нормы расхода топливно-смазочных материалов и режущего инструмента не изменялись.

При работе вахтовым методом в летний период в большинстве случаев организуются временные палаточные городки, где имеются также санитарно-бытовые помещения. Питание рабочих производится РАЙПО или собственными силами предприятия.

Доставка рабочих на лесосеку производится автомобилями ГАЗ-66, УАЗ-39094 и др.

Управление и связь между работающими в лесу и другими структурными подразделениями осуществляется посредством мобильной связи и мобильных радиостанций.

**Организация работы при заготовке древесины с использованием многооперационных машин.** Опыт функционирования государственных и частных лесозаготовительных компаний в Беларуси в части формы организации труда, режимов эксплуатации машин и оборудования свидетельствует о стремлении максимально использовать производственные мощности предприятий, для чего заготовка древесины осуществляется преимущественно комплексными бригадами в полторы или две смены.

В государственных лесохозяйственных учреждениях, как правило, за харвестером или форвардером закреплены два оператора, каждый

из которых посменно работает 2 или 3 дня, после чего имеет 2 или 3 дня выходных, а его место занимает другой оператор. Продолжительность смены в этом случае составляет 12 ч. Число смен в году около 270. Имеется опыт работы в четыре оператора, при котором два оператора в течение двух смен по 8–10 ч работают на протяжении определенного периода (не более 10 дней) после чего их сменяет другая пара операторов на такой же период.

Число рабочих дней в году зависит, главным образом, от режима работы перерабатывающих производств, объемов рубок, надежности используемых машин, уровня сервисного обслуживания техники, привлекательности профессии в конкретном регионе страны и др.

У ряда частных компаний существует практика закрепления за одной машиной трех операторов, два из которых работают в лесу посменно по 10–12 ч на протяжении десяти дней, а третий оператор в это время имеет пятидневный период отдыха. График работы операторов по указанной схеме представлен на рисунке.

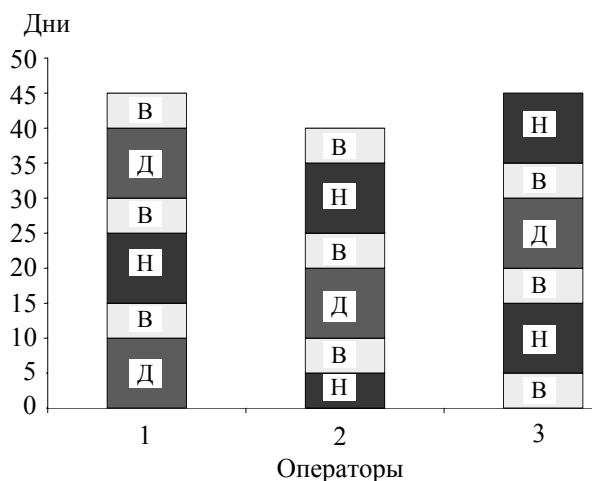


График работы трех операторов по схеме

10 дней рабочих, 5 дней выходных:

Д – дневные смены; Н – ночные; В – выходные дни

Следует отметить, что такой интенсивный однообразный режим работы операторов приводит к быстрой их утомляемости и в результате наблюдается снижение качества выполняемых работ и выработки машины в целом. С целью окупаемости сделанных ранее инвестиций в подготовку квалифицированных операторов, сохранения их работоспособности, снижения у рабочих психической и умственной нагрузок рекомендуется чередование работы на харвестере и форвардере в течение каждой смены. Умение каждого оператора работать как на харвестере, так и на форвардере создает более гибкие условия функционирования лесозаготовительной компании.

Установлено, что именно три, а не четыре оператора, закрепленные за одной машиной, показывают более высокий уровень ответственности при ее эксплуатации и обслуживании. Кроме того, при выполнении технических обслуживаний или ремонтных работ постоянное наличие в лесу двух рабочих сокращает время простоя машин.

Важным в этом процессе также является своевременное обеспечение машин топливом, расходными материалами, запасными частями, энергоносителями для отопления и освещения домиков, где проживают операторы, трейлером для перемещения бригады на новые деланки. Указанный вид работ выполняет квалифицированный мастер бригады (механик). Оператор по окончании смены должен отдыхать и его не следует задействовать, например, в подвозке топлива, заточке цепей. Оператор, который закончил смену, должен оперативно помочь своему напарнику выполнить плановые работы по перетяжке машины, смазке ее узлов, замене расходных материалов, минимизировав тем самым ее простои. Совместно с механиком операторы, находящиеся в лесу, должны выполнять ремонтные работы, регламентированные технические обслуживания. Для этих целей лесозаготовительное производство должно быть оснащено мобильным средством технической помощи, содержащим необходимые инструменты, оборудование, диагностические приборы.

**Критерии оценки уровня организационно-технического обеспечения производства.** С учетом сложности в освоении ветровально-буреломных лесосек, повышенной опасности травматизма, ограниченных сроков проведения работ и других факторов установлено, что данные виды рубок необходимо в большей степени осуществлять с использованием машинных комплексов. При этом анализ организационно-технического обеспечения лесозаготовительного производства при разработке ветровально-буреломных лесосек с применением харвестеров показал достаточно низкий уровень обеспечения производства, что отрицательно сказывается на ритмичности и эффективности работы.

Вместе с преимуществами механизация отечественного лесозаготовительного сектора породила и ряд проблем:

- отставание в области подготовки квалифицированных операторов харвестеров и форвардеров (что еще более актуально при разработке ветровально-буреломных лесосек);
- отсутствие необходимой инфраструктуры для сервисного обслуживания и ремонта лесных машин;

– в условиях возрастающих требований общества к сохранению окружающей среды необходимо по-новому рассматривать вопросы взаимодействия систем машин с лесной экосистемой [2];

– необходимость совершенствования сформировавшейся в прошлом веке нормативно-правовой системы лесоводства, которая в современных условиях не способствует эффективному использованию дорогостоящих многооперационных машин.

Исследования, выполненные в Финляндии и Карелии, показали, что производительность харвестеров существенно зависит от опыта и стажа работы операторов. В основном они выходят на 90%-ный уровень средней выработки только к девятому месяцу работы, а на 100%-ный – только к тринадцатому.

Наряду с подготовкой операторов должное внимание должно быть уделено подготовке механиков. Современный механик лесозаготовительных машин квалифицированно обслуживает исключительно все системы харвестера или форвардера и чаще всего в том месте, где машина остановилась по причине поломки или подошло время ее обслуживания, т. е. в лесу. Ряд белорусских лесозаготовительных компаний регулярно пользуются услугами профессиональных сервисных механиков и тем самым сводят к минимуму простои машин в ремонтах и ТО.

Оценивая резервы повышения эффективности работы многооперационных лесозаготовительных машин, отметим, что значимую роль в этом процессе играет организация труда. Установлено, что при взаимозаменяемости членов бригады (звена) рост производительности труда оператора харвестера тем выше, чем больше деревьев валят в древостое.

С учетом эргономических аспектов условий труда установлено, что у сторонников взаимозаменяемости значительно реже отмечаются

боли в плечевом поясе, чувство агрессии, головные боли, ощущения усталости. Таким образом, смена вида работы способствует не только повышению работоспособности операторов, но и снижению у них психической и умственной нагрузок.

Уровень организации работы харвестера или форвардера во временном интервале принято оценивать коэффициентом использования машины ( $K_{и}$ ), который представляет собой отношение числа машино-дней в работе (MP) к числу машино-дней в хозяйстве (MX).

$$K_{и} = MP / MX.$$

В целях более точной и действенной оценки использования машины и уровня организации производства предлагается использовать выражение вида:

$$K_{и} = T_p \cdot MP / (24 \cdot MX),$$

где  $T_p$  – продолжительность работы машины в течение суток, ч; 24 – количество часов в сутках.

Коэффициенты использования харвестеров, рассчитанные по предлагаемой методике, не равны между собой.

**Заключение.** Приведенная оценка уровня организационно-технического обеспечения производства позволила разработать требования к комплектации и размещению оборудования на мастерских лесозаготовительных участках при освоении лесосек, в том числе вахтовым методом. Разработанные рекомендации способствуют правильному выбору систем машин и технологии разработки лесосек, росту производительности и безопасности труда, повышению качества и количества выработанной продукции, позволяют более рационально спланировать во времени процесс освоения ветровально-буреломных лесосек.

### Литература

1. Состояние ветровально-буреломного лесфонда в Республике Беларусь и проблемы его освоения / П. А. Протас [и др.] // Труды БГТУ. 2012. № 2 (149): Лесная и деревообраб. пром-сть. С. 55–57.
2. Протас П. А., Клоков Д. В. Аналитическое исследование процесса взаимодействия колесных трелевочных машин с пачкой хлыстов и волоком // Актуальные направления научных исследований XXI века: Теория и практика. 2014. Т. 2, № 5–4. С. 256–260. DOI: 10.12737/7110.

### References

1. Protas P. A., Fedarenchyk A. S., Lednitski A. V., Zavoyskikh G. I. The condition of removing the wind-wind-fallen forest of forests in the Republic of Belarus and the problems of its planning of. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2012, no. 2: Forest and Woodworking Industry, pp. 55–57 (in Russian).
2. Protas P. A., Klovov D. V. Analytical study of the interaction of wheel skidder with a bundle of stems and portage. *Recent research trends of the XXI century: Theory and Practice*, 2014, vol. 2, no. 5–4. pp. 256–260. DOI: 10.12737/7110.

### Информация об авторах

**Протас Павел Александрович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры лесных машин и технологии лесозаготовок. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Protas77@rambler.ru

**Федоренчик Александр Семенович** – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры лесных машин и технологии лесозаготовок. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: fedor8127@mail.ru

**Завойских Григорий Илларионович** – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры лесных машин и технологии лесозаготовок. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: lmitlz@belstu.by

### Information about the authors

**Protas Pavel Alexandrovich** – Ph. D. Engineering, assistant professor, assistant professor, Department of Forestry Machinery and Logging Technology. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Protas77@rambler.ru

**Fedorenchik Alexandr Semenovich** – Ph. D. Engineering, assistant professor, professor, Department of Forestry Machinery and Logging Technology. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: fedor8127@mail.ru

**Zavoyskikh Grigoriy Illarionovich** – Ph. D. Engineering, assistant professor, assistant professor, Department of Forestry Machinery and Logging Technology. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: lmitlz@belstu.by

*Поступила 20.02.2015*